Lane Medical Library

Aus der Chirurgischen Universitäts-Klinik, Berlin
(Direktor: Prof. Dr. Bier)

Die Drahtextension im Dienste der Behandlung supracondylaerer Frakturen

---

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der

Medizinischen Doktorwürde

an der

Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Berlin.

vorgelegt von

Curt Bottke
aus Wilhelmsort (Kreis Bromberg)

Tag der Promotion: 19. Mai 1929

Gebrüder Hoffmann, Charlottenburg, Schillerstr. 44.

349

Gedruckt mit Genehmigung

der

Medizinischen Fakultät der Universität Berlin

Dekan: Prof. Dr. v. Eicken

Referenten: Prof. Dr. Klapp

Prof. Dr. Bier

Die große soziale Bedeutung eines guten anatomischen und funktionellen Resultates in der Frakturbehandlung erfordert, daß jeder Fortschritt auf diesem Gebiete Beachtung verdient.

Die Behandlung der Knochenbrüche hat durch die Unfallversicherung und Röntgendiagnostik einen großen Aufschwung nehmen müssen. Noch vor wenigen Jahrzehnten standen die Behandlung der Knochenbrüche und somit deren Erfolge auf niedrigster Stufe: durch Verkürzung des gebrochenen Gliedes und Versteifung des betroffenen Gelenkes wurden viele Personen zu Dauerinvaliden.

Man versuchte durch Lagerungs- und Kontentivverbände nach vorhergegangener Reposition eine Heilung der Fraktur in guter Stellung und bei guter Funktion zu erhalten, was bei schweren Frakturen aber höchst selten möglich war, da die Fragmente nicht gut reponiert erhalten werden konnten, und die Funktionen der Muskeln und Gelenke durch derartige Verbände stark geschädigt wurden.

Bardenheuers Verdienst ist es, als erster eine Methode angegeben zu haben, die zugleich den funktionellen und auch anatomischen Anforderungen an eine Frakturbehandlung gerecht wurde. Durch Bardenheuers Heftpflaster-Extensionsverband wurden infolge des dauernd permanent wirkenden Extensionszuges die Frakturenden in die richtige Stellung gebracht, die Verschiebung ad longitudinem, die die Verkürzung bedingte, wurde aufgehoben und durch die Möglichkeit einer frühzeitigen Bewegung und Massage des frakturierten Gliedes oder Gelenkes wurden Versteifungen zum großen Teil verhindert.

Bardenheuers Frakturbehandlung war eine indirekte Extension des Knochens, die den Nachteil hatte, durch Zug an den die Knochen umgebenden Weichteilen zu zerren und dadurch diese Gewebe zu schädigen. Das Anlegen des Extensionsverbandes verlangte große Technik und Erfahrung, und bei schweren Frak-

turen waren die Ergebnisse doch nicht befriedigend.

1907 demonstrierte Steinmann in Bern seine Nagelextension, die er folgendermaßen definierte: „Unter Nagelextension verstehe ich diejenige Methode der Extension, welche einen kontinuierlichen Zug ausschließlich mittels Nägeln oder Stiften, die durch den Knochen getrieben werden, möglichst direkt auf das periphere Fragment überträgt".

Schon 1903 hat Codivilla eine ähnliche Methode der direkten Extension zur Behandlung der Coxa vara publiziert.

Der große und wichtige Unterschied gegenüber der Bardenheuerschen Methode liegt also in der direkten Einwirkung des Zuges auf den Knochen. Durch diese Methode wurde es möglich, direkt am Knochen anzugreifen ohne die umgebenden Weichteile zu schädigen. Die wirksamen Zugkräfte greifen an einer eng umschriebenen Stelle am gebrochenen Knochen an und durch Rotieren des Nagels, der fest im Knochen sitzt, konnten Seitendislokationen durch hebelnde Wirkung auf das untere Fragment beseitigt werden. Auch ist es uns durch die Steinmann'sche Nagelextension ermöglicht worden, mit größeren Extensionsgewichten zu arbeiten und so bei starken Dislokationen ad longitudinem bessere Resultate in betreff der Verkürzung zu erreichen. Steinmann gab den perforierenden und den sogenannten beidseitigen Nagel zu den Extensionen an, die er bei frischen und veralteten, deform geheilten Frakturen und Pseudarthrosen anwandte.

Es erhoben sich damals, wie gegen jede neue Methode, so auch gegen die Nagelextension viele Gegner, die mit den verschiedensten Einwänden gegen die Steinmann'sche Nagelextension auftraten. Von einigen sogar wurde diese Art der Frakturbehandlung als roh und unhuman bezeichnet. Man glaubte, daß der durch den Knochen getriebene Nagel große Schmerzen verursachen müßte. Hierzu ist zu sagen, daß Schmerzen bei der Extension in der Tat garnicht vorhanden sind. Oft mag wohl das psychische Empfinden, das durch die Vorstellung, einen Nagel in einem Knochen stecken zu haben, ausgelöst wird, ausschlaggebend für eine Schmerzempfindung sein.

Die Steinmann'sche Nagelextension kann naturgemäß wegen des Durchmessers des Nagels nur bei stärkeren Knochen angewandt werden, und es kommen nur der femur, die tuberositas

tibiae und der calcaneus als Angriffspunkte für die direkte Extension in Betracht. Beim Hindurchtreiben eines Steinmann'schen Nagels durch einen dünneren Knochen muß man eine Infraktion oder ein Splittern desselben fürchten. Kotliarewski gibt allerdings einen Fall an, bei dem er bei Humerusfraktur das untere Ende des Radius mit dem Steinmann'schen Nagel durchbohrte und ein gutes Resultat erzielte.

Aber noch andere große Nachteile waren mit der Steinmann'schen Nagelextension verbunden, die immer wieder gegen diese Behandlungsmethode angeführt wurden.

Als erstes ist die häufige Lockerung der Nägel zu nennen, die beim Extendieren schon oft nach einigen Tagen eintrat und eine sofortige Entfernung desselben forderte, um schwere Komplikationen zu verhüten. Schwarz berichtet über 18 Frakturen, die er mit der Steinmann'schen Nagelextension behandelt hat, und bei denen er dreizehn Mal die Nägel wegen Lockerung mitten während der Behandlung entfernen und somit die ganze Art der Therapie ändern mußte.

Eine weitere Gefahr der Steinmann'schen Nagelextension besteht darin, daß die Enden des Nagels dem Extensionszug folgend sich herabbiegen und so am empfindlichen Periost ziehen, wodurch große Schmerzen entstehen, die die Herausnahme des Nagels veranlassen. Ein großer Nachteil ist das Herabbiegen des Nagels bei der Extension auch insofern, als hierdurch ein Druck auf die umliegende Haut hervorgerufen wird, was Decubitus und Necrose zur Folge haben kann und somit günstigen Nährboden für Bakterien und geeignete Eingangspforten für dieselben in die Tiefe bilden kann.

Und so kommen wir auf die Hauptgefahr bei der Nagelextension, die Infektion der Weichteile und des Knochens mit ihren schweren Folgen. Da der Bohrkanal selbst hauptsächlich als Infektionsort in Frage kommt, so ist seine Größe von außerordentlicher Bedeutung. Man weiß ja, daß es um so schwerer ist eine Wunde keimfrei zu halten, je größer sie ist. Darum versuchte man, die Extensionsnägel möglichst dünn zu machen, konnte aber unter drei Millimeter Durchmesser nicht heruntergehen, da sonst oft der Nagel im Knochenkanal brach und die freien im Knochen liegenden Enden durch Hebelwirkung des Extensions-

zuges um die feste Corticalis als Hypomochlion in die Spongiosa weit hinauf eindrangen und schwere Schädigungen herbeiführten. Man mußte also bei dem Durchmesser von drei Millimeter bleiben, obwohl man trotz dieser Stärke auch noch Zerbrechen der Nägel bisweilen erleben konnte. Nach Feststellung der hiesigen Klinik wird der Nagel bei längerem Liegenbleiben im Knochen vom Gewebe angenagt und oberflächlich angedaut, sodaß seine Widerstandsfähigkeit bei länger dauernder Extension sehr herabgesetzt wird und ein plötzliches Brechen der Nägel dann leicht erklärlich ist.

Der Steinmann'sche Nagel kann deshalb nur bis dreieinhalb Wochen im Knochenkanal verweilen und somit ist die Anwendung dieses Extensionsnagels sehr beschränkt.

Die primäre Infektion kann bei streng aseptischem Operieren vermieden werden, aber gegen die sekundäre Infektion hat sich trotz eifrigster Bemühungen kein Verfahren finden lassen. Und so ist die Nagelextension immer dieser großen Gefahr der Infektion mit Fistelbildung, folgender Osteomyelitis, Pyaemie, Sepsis und Exitus letalis ausgesetzt. Wenn der Ausgang einer Infektion glücklicherweise auch nicht immer letal ist, so ist aber doch ein derartiger Fall von Schwarz publiziert und somit kann die Bedeutung einer Infektion bei der Steinmann'schen Nagelextension nie zu hoch veranschlagt werden.

Verhängnisvoll genug sind aber schon die häufigen Fistelbildungen, die wiederum den Eingangsort für Mischinfektionen bilden und selbst monatelang bestehen können. Es ist sogar ein Fall von Fistelbildung nach Nagelextension beschrieben, der erst nach zwei Jahren zur Heilung kam und wodurch der Patient geh- und arbeitsunfähig wurde.

Die Häufigkeit der Infektionen bei der Steinmann'schen Nagelextension veranschaulicht eine Statistik Körbers, die 70 Nagelextensionen betrifft, bei denen 27 mal Infektionen eintraten, die oft sogar mit schweren Folgen verbunden waren. Auch Lauenburg berichtet über hartnäckige Knochenfisteln nach Nagelextensionen. In einem seiner Fälle schlossen sich die Bohrlöcher erst nach 180 Tagen. In einem zweiten Falle erst nach

432 Tagen, in einem dritten Fall bestand eine Fistel fast zwei Jahre lang.

Was ist nun die Ursache der Infektion und somit der Fistelbildung? Linnarz, der viele Frakturen mit der Steinmannschen Nagelextension behandelt hat, machte die Beobachtung, daß die Nagellöcher sich meistens nach Herausnahme des Nagels reaktionslos schlossen, wenn der Nagel die Dicke von zwei Millimeter nicht überschritt; bei Verwendung dickerer Nägel ließ die Heilung in jedem Falle längere Zeit auf sich warten. Nach Entfernung des Nagels kommt es auf die Weite des Knochenkanals an, ob dann die den Knochen regenerierenden Osteoblasten noch fähig sind, den Kanal auszufüllen. Bei engem Kanal gelingt ihnen die Ausfüllung trotz der durch das Hindurchbohren und Verweilen des Fremdkörpers gesetzten Schädigung noch. War aber ein dickerer Nagel verwandt worden, so können die Osteoblasten wohl von der Peripherie aus ein Stück weit gegen die Mitte zu wuchern, ihre Regenerationskraft reicht aber nicht mehr zur völligen Schließung des Kanals aus, und die weitere Heilung kann nur sehr langsam vorwärtsschreiten.

Der große Nachteil der Steinmann'schen Nagelextension neben dem beschränkten Anwendungsgebiet ist also die Infektionsgefahr, die man durch Anwendung dünnerer Nägel herabzumindern versuchte, was aber bis zu einer bestimmten Grenze wegen der Bruchgefahr der Nägel nicht möglich war.

Es ist das Verdienst von Professor Klapp, durch seine während des Balkankrieges 1912—13 eingeführte Drahtextension die Größe des Knochenkanals und damit die Infektionsgefahr bei der direkten Knochenextension bedeutend herabgesetzt zu haben. Es wurde damals anstelle des Steinmann'schen Nagels ein Aluminium-Bronze-Draht zur Extension verwendet. Dieser Draht hatte einen Durchmesser von nur einem Millimeter und somit war der Bohrkanal um mehr als die Hälfte verkleinert.

„Der Kaliber des Drahtes bezw. Nagels hat für die Infektion eine große Bedeutung, denn diese wächst mit der Größe des Durchmessers, und zwar stehen nach mathematischen Regeln die Durchschnittsflächen in dem Verhältnis der Quadrate ihrer halben Durchmesser zu einander und nicht einfach in dem Verhältnis ihrer Durchmesser" (Block).

Da die Größe des Bohrkanals bei der Drahtextension um mehr als die Hälfte verkleinert wird, wird auch die Infektionsgefahr um das entsprechende Maß herabgemindert.

Fisteln sind nach Drahtextensionen nie gesehen worden. Die Knochenbohrkanäle schlossen sich nach Entfernung des Drahtes innerhalb weniger Tage sämtlich völlig reaktionslos und für dauernd, im großen Gegensatz zu der Nagelextension nach Steinmann.

„Unter Voraussetzung richtiger Technik, d. h. wenn Haut- und Weichteile frei von jedem Zug und Druck bleiben und die Infektion gebannt ist, sind die Knochenveränderungen bei der Drahtextension außerordentlich gering. Selbst bei 197 Tage lang wirkender Extension sind in einem Falle von gänzlich atrophischem Knochen röntgenologisch und klinisch gar keine oder nur mikroskopisch unbedeutende schwielige und keinerlei entzündliche oder kallöse Veränderungen am Knochen festzustellen gewesen" (Block).

Wenn eine Nagelextension bis zum letzten Tage der Behandlungsdauer auch ganz ohne Infektion aubgelaufen ist, so ist beim Herausziehen des Nagels aus der Knochenwunde immer noch eine Infektionsmöglichkeit gegeben, nämlich am freien Ende des Nagels, das durch den Knochen hindurchgezogen werden muß, können Keime haften und so in die Knochenwunde verschleppt werden, wo sie einen günstigen Nährboden finden und ihre pathogene Tätigkeit nun entfalten. Bei der Drahtextension wird diese Gefahr dadurch vermieden, daß man den Draht an der einen Seite dicht an der Haut mit einer sterilen Zange durchkneift und nach der anderen Seite am anderen freien Ende herauszieht.

Herzberg und Ansinn haben diese Extensionsmethode durch einen geeigneten Bügel, der den Extensionsdraht derart spannt, daß eine Verbiegung desselben durch den Extensionszug nicht möglich ist, in brauchbarster Weise vervollkommnet.

Da der Aluminium-Bronze-Draht aber ebenso wie der Steinmann'sche Nagel bei längerem Verweilen im Knochen durch molekulare Umwandlung in seiner Widerstandsfähigkeit verändert wird, so daß er bricht und reißt, so wurden an der hiesigen

Chirurgischen Klinik Versuche mit den verschiedensten Drahtsorten betreffs ihrer Eignung für die Extensionsbehandlung angestellt. Durch Prüfungen im Staatlichen Materialprüfungsamt Berlin-Dahlem wurde festgestellt, daß der Krupp'sche rostfreie Stahldraht V2A trotz seines geringen Durchmessers von einem halben Millimeter fast das Doppelte leistet wie der Aluminium-Bronze-Draht. Im Gegensatz zum Steinmann'schen Nagel, der nur drei bis vier Wochen im Knochenkanal wegen der dann eintretenden Brüchigkeit liegen bleiben darf, kann der Krupp'sche rostfreie Stahldraht fast unbegrenzte Zeit ohne irgendwie verändert zu werden, dort verweilen. Ein Fall der hiesigen Klinik zeigte, daß der Extensionsdraht sieben Monate lang ohne irgendwelche Nachteile im Knochen liegen konnte.

Außer der Infektionsgefahr mußte man bei der Nagelextension auch die Splitterung und Infraktion des Knochens bei dem Hindurchtreiben des Nagels fürchten. Nach Block's Versuchen hat die Durchbohrung zur Drahtextension, bei der der Bohrer nicht dicker zu sein braucht als der Draht selbst, keine besondere Schädigung des Knochens zur Folge.

Die Vorzüge der Drahtextension gegenüber der Steinmann-schen Nagelextension sind also:

1. Die Herabsetzung der Infektionsgefahr,
2. Die Verlängerung der Anwendungsdauer,
3. Die Verringerung der Schädigung des Knochens,
4. Die Vermehrung der Anwendungsmöglichkeit.

Die engen Grenzen, die dem Anwendungsgebiet des Steinmann'schen Nagels wegen seines Durchmessers gesetzt waren, sind durch die Drahtextensionen durchbrochen. Konnte man bisher nur durch Calcaneus, Femur, Tibia und distalen Teil des Radius den Extensionszug legen, so ist es jetzt wegen des viel geringeren Durchmessers des Drahtes ermöglicht, auch die Durchbohrung dünnerer Knochen zwecks Extensionszuganlegung vorzunehmen, ohne Splittern oder Infraktion desselben fürchten zu müssen.

Als neuer Angriffspunkt für die Drahtextension konnte das os ileum gewonnen werden. Bei Oberschenkelfrakturen mit starker Dislokation ad longitudinem ist neben dem starken Extensions-

zug am peripheren Frakturende auch ein ebenso starker Gegenzug nötig, der am besten nun dadurch erreicht wurde, daß man den Beckenkamm durchbohrte, den Stahldraht hindurchzog und hieran die Gegenextension vornahm. Besonders bei älteren sowohl ein- als auch doppelseitigen congenitalen Hüftluxationen ist das Verfahren der direkten Drahtextension am Beckenkamm vor der Einrenkung als Gegenzug zu empfehlen. Ebenfalls wird der Gegenzug durch Drahtextension am Beckenkamm bei Beinverlängerung nach Osteotomie an der hiesigen Klinik mit bestem Erfolg geübt.

Ein weiterer neuer Angriffspunkt für die Knochenextension wurde der trochanter maior, an dem bei alten congenitalen Hüftluxationen eine vorbereitende Extension vor der Einrenkung vorgenommen wurde.

Es sind somit durch die Drahtextension zwei neue wichtige Knochenpunkte für die direkte Extensionsbehandlung gewonnen worden, die für die Steinmann'sche Nagelextension nicht in Frage kommen konnten und doch von großem praktischen Wert sind, wenn man z. B. nur bedenkt, daß eine Behandlung congenitaler Hüftluxationen bisher nur bis zum zehnten Lebensjahr mit Extensions- und Hebelapparaten gelang, und daß oft dabei dann doch noch unbefriedigende Resultate zu verzeichnen waren, während durch die Drahtextension am Beckenkamm congenitale Hüftluxationen noch im zwanzigsten Lebensjahr mit bestem Erfolg an der hiesigen Klinik behandelt wurden.

Zu diesen beiden durch die Drahtextension ermöglichten Knochenpunkten für die direkte Extensionsbehandlung ist durch Klapp noch die ulna gewonnen worden, und zwar für schwere supracondylaere Frakturen.

Die Behnadlung supracondylaerer und T-Frakturen des humerus bestand bisher in manueller Reposition der Fragmente mit nachfolgendem fixierenden Gips- oder Heftpflasterextensionsverband. Oft und besonders bei schwerer Dislokation der Fragmente und starker gegenseitiger Verzahnung der Frakturenden scheiterten die Repositionsversuche und es mußte dann zur blutigen Stellung geschritten werden, die allerdings auch nicht immer leicht und gefahrlos war.

An bisher acht Fällen schwerer supracondylaerer und T-Frakturen, zum Teil mit Gelenkverletzungen, hat Professor Klapp gezeigt, daß es durch direkten Extensionszug mittels Stahldraht möglich ist, ein gutes anatomisches und funktionelles Resultat zu erzielen.

In dem ersten Falle handelt es sich um den 16jährigen Lehrling W.W., der am 28. 2. 26 auf der Straße ausglitt, auf den Boden fiel und sich dabei auf den nach vorne gestreckten rechten Arm zu stützen versuchte. Es traten sofort heftige Schmerzen und Schwellung des Ellenbogengelenkes ein. Der Patient erhielt von einem aufgesuchten Arzt einen Pappschienenverband und kam am 3. 3. 26 in die hiesige Poliklinik.

Der Befund ergab eine Schwellung des rechten Oberarms im unteren Drittel und leichtere Schwellung des Ellenbogengelenkes, schwache Crepitation oberhalb des Gelenkes und leichte abnorme Beweglichkeit im unteren Humerusende. Bei Bewegungsversuchen im Ellenbogengelenk und bei Palpation der Epicondylengegend große Schmerzhaftigkeit.

Das Röntgenbild zeigte eine typische T-Fraktur. Von einer querverlaufenden fractura supracondylica zieht vertikal ein tiefer Spalt nach unten bis in das Gelenk hinein. Man sieht ein beträchtliches Auseinanderweichen der beiden Bruchstücke des unteren Humerusendes, zwischen die der Humerus von oben hineingetrieben ist. Das obere Fragment ist dabei stark nach hinten abgewichen. Wegen der starken Einkeilung und Dislokation ad latus ist ein Repositionsversuch aussichtslos und an demselben Tage wird durch Professor Klapp die Drahtextension an der ulna in folgender Weise vorgenommen:

In Aethernarkose wird nach Jodanstrich des Ellenbogengelenkes und des oberen Teiles des Unterarms zwei fingerbreit distalwärts vom Olecranon der elektrische Bohrer auf die Haut aufgesetzt und durch die ulna von lateral nach medial hindurchgetrieben, bis die Bohrerspitze auf der anderen Seite die Haut durchstößt. Dann wird der ein halb Millimeter dicke rostfreie Krupp'sche Stahldraht in das Bohrloch eingezogen und vermittelst des Bohrers durch die durchbohrte ulna hindurchgezogen. Jetzt wird der Draht in den Ansinn'schen Spannbügel gebracht, und um

die zwischen Bügel und Haut gelegenen Teile des Extensionsdrahtes werden sterile Gazelagen gelegt, um ein Verschieben des Drahtes im Knochen zu verhindern. In rechtwinkliger Stellung des Ellenbogengelenkes wird auf der Volarseite des Ober- und Unterarmes eine Gipslonguette angelegt, auf die dorsale Seite wird ein Zellstoffpolster gebracht, und dieses wird durch eine Mullbinde mit der Gipslonguette zusammengehalten.

Nachdem der Patient ins Bett gebracht ist, werden an den Spannbügel vermittels einer Schnur, die über eine an der Seitenkante des Bettes befestigte Rolle geführt wird, 20 Pfund als Extensionsgewicht angebracht; dieser Zug wirkt in gerader Verlängerung des Oberarms parallel der horizontalen Lage des Patienten auf das distale Fragment des Oberarms. Der Unterarm wird in der Rechtwinkligen Stellung an einem Galgen, der mitten über dem Bett angebracht ist, durch eine durch das äußerste Ende der Gipslonguette, die bis zu den Fingerspitzen reicht, geführte Schnur fixiert. Als Gegenzug für den Extensionszug wird durch die Achselhöhle des extendierten Armes ein Tuch geführt, das am gegenüberliegenden hinteren Bettende befestigt wird, so daß der Extensionszug konstant wirken und den Patienten im Bett nicht in der Zugrichtung fortziehen kann. Unter und neben dem extendierten Oberarm legt man zu dessen bequemen und zweckmäßigen Lagerung nach Bedarf Sandsäcke.

Die Extension verursachte dem Patienten keinerlei Schmerzen und Beschwerden. Keine Temperatursteigerung. Die Röntgenkontrollaufnahme vom 5. 3. zeigt, daß die starke Dislokation ad longitudinem und ad latus völlig ausgeglichen ist. Das obere Fragment des humerus ist nicht mehr in den noch in ganzer Ausdehnung bestehenden Spalt eingekeilt und auch nicht mehr nach hinten abgewichen. Die seitliche Aufnahme zeigt das obere und untere Fragment in gerader Linie stehend. Es besteht eine mäßige Distraktion der Fragmente.

Am 13. 3. 20 klagt Patient über geringe Hypaesthesie in den Fingerspitzen des extendierten Armes. Es werden 10 Pfund des Gewichtes abgenommen, und im Laufe der nächsten Tage ist diese Sensibilitätsstörung vollkommen beseitigt. Subjektives Wohlbefinden.

Am 16. 3., also am 13. Tage, wird der Extensionszug abgenommen. Nach Freilegung des Drahtes wird derselbe an einer Seite dicht an der Haut mittels einer sterilen Zange durchkniffen und nach der anderen Seite herausgezogen. Es zeigt sich an beiden Seiten eine stecknadelkopfgroße reaktionslose Hautwunde. Der Arm ist weder verfärbt noch geschwollen. Geringe Beweglichkeit im Ellenbogengelenk ohne Schmerzen möglich. Die Röntgenaufnahme vom gleichen Tage zeigt, daß die am 5. 3. sichtbare Distraktion der Fragmente zurückgegangen ist, die einzelnen Bruchstücke sich also genähert haben und durch Callus schon vereinigt sind. Patient trägt den Arm mit trockenem sterilen Verband um den Ellenbogen zum Schutze der Hautwunde in einer Mitella.

Seit dem 20. 3., also nach vier Tagen, wird der Patient mit Heißluft und Massage zwecks Wiedererlangung der völligen Beweglichkeit im Ellenbogengelenk mit dem Erfolge, daß die Gebrauchsfähigkeit schnell zunimmt, behandelt. Am 1. 4. 26 wird der Patient aus der Klinik zur weiteren ambulanten Behandlung, die in Heißluft und Massage besteht, entlassen.

Die am 14. 4. 27 vorgenommene Nachuntersuchung ergab völlig normale Konfiguration des Ellenbogengelenkes. Eine Narbe ist nicht mehr feststellbar. Die Beugung in diesem Gelenk war aktiv und passiv bis 40° schmerzlos möglich, die Streckung betrug 180° aktiv und passiv bei völliger Schmerzlosigkeit. Pro- und Supination des Unterarms völlig normal und schmerzlos. Die rohe Kraft des rechten Armes war gleich der des linken.

Der zweite Fall ist eine schwere supracondylaere Fraktur bei dem neunjährigen Schüler H. E., der am 2. 3. 26 auf den ausgestreckten linken Arm stürzte, worauf sich Schmerzen im Ellenbogen einstellten. Patient kam am 3. 3. in die hiesige Poliklinik. Der Befund ergab eine Schwellung im unteren Drittel des Oberarms, wenig abnorme Beweglichkeit, Crepitation und starke Schmerzen bei Palpation des humerus in der Höhe der Epicondylen.

Das Röntgenbild zeigt eine starke Dislokation des Humerusschaftes radialwärts, so daß das obere Fragment ganz lateral vom unteren liegt. Außerdem ist das obere Bruchende nach hinten

über das untere verschoben, und die Fragmente zeigen an den sich berührenden Stellen eine starke Verzahnung miteinander.

In Aethernarkose wurde ein Repositionsversuch mit nachfolgendem Gipsverband gemacht. Die Röntgenkontrollaufnahme vom nächsten Tage zeigte, daß durch den Repositionsversuch die Stellung der Fragmente sich nicht verbessert hatte. Die starke Dislokation des Humerusschaftes nach radialwärts war nur minimal gebessert und die Dislokation des oberen Bruchendes nach hinten sogar in eine nach vorne stehende umgewandelt. Von einem nochmaligen Repositionsmanöver wurde wegen der starken Dislokationen Abstand genommen. Nach Abnahme des Gipsverbandes zeigte sich starke Schwellung im unteren Drittel des Oberarmes und im oberen Drittel des Unterarmes. Außerdem war Blasenbildung in der Ellenbogengegend eingetreten. Die Hand ließ schon die Zeichen einer ischaemischen Muskellähmung erkennen.

Es wurde am 5. 3. 26 die Drahtextension an der ulna in derselben Weise wie im vorigen Falle gemacht. Man belastete den Extensionszug mit fünfzehn Pfund. Der Patient hatte auch in diesem Falle keine Schmerzen und keine Temperatursteigerung.

Die Röntgenkontrollaufnahme am 6. 3. 26 zeigte, daß die Frakturenden sich schon fast ganz genau gegenüber eingestellt haben, so daß die starke dislocatio ad latus völlig ausgeglichen ist, und somit der Gelenkspalt wieder in normaler Weise gebildet wird.

Am 18. 3. 26 wurde die Extension abgenommen, ohne daß auch in diesem Falle der Patient während der Extensionsbehandlung irgendwelche Beschwerden gehabt hätte. Nach Durchschneidung und Entfernung des Extensionsdrahtes zeigte sich ebenfalls nur eine stecknadelkopfgroße und reaktionslose Wunde an beiden Seiten der Haut über dem Olecranon. Der Arm zeigte normalen Umfang und normale Farbe. Die am 4. 3. 26 nach Abnahme des Gipsverbandes sichtbar gewordene Blasenbildung war fast verschwunden. Der Arm konnte mäßig ohne Beschwerden bewegt werden. Die an diesem Tage angefertigte Röntgenaufnahme zeigt die völlige Ausgleichung der dislocatio ad latus, die Bruchenden sind genau einander gegenüberstehend durch Callus verbunden.

Auch ist die am 4. 3. sichtbar gewesene Dislokation des oberen Bruchendes nach vorn nicht mehr vorhanden.

Zur völligen Abheilung der Blasen in der Ellenbogengegend wird ein Salbenverband für die Dauer von acht Tagen angelegt. Den Arm trägt der Patient noch zehn Tage in einer Schlinge. Am 22. 3. wird mit Heißluftbehandlung und Massage begonnen, um die völlige Beweglichkeit des Ellenbogengelenkes herbeizuführen. Am 1. 4. 26 konnte der Patient aus der Klinik zur weiteren ambulanten Behandlung mit Heißluft und Massage entlassen werden.

Am 20. 4. 27 wurde eine Nachuntersuchung vorgenommen, deren Inspektion normale Konfiguration und Hautbeschaffenheit des Ellenbogengelenkes ergab. Eine Narbe als eventuelle Folge der Stichkanäle des Extensionsdrahtes war nicht festzustellen. Die Beugung des Armes im Ellenbogengelenk war schmerzlos und betrug aktiv und passiv 45°, die Streckung ebenfalls schmerzlos 180°. Pro- und Supination völlig normal. Die rohe Kraft des frakturierten Armes war gleich der des gesunden.

Der dritte Fall einer schweren supracondylaeren Fraktur, der mit der Drahtextension behandelt wurde, betrifft die siebzig Jahre alte Frau L. F., die am 11. 4. 26 auf den rechten Ellenbogen fiel. Es traten sofort heftige Schmerzen im ganzen Arme auf und die Patientin konnte den Arm nicht bewegen. Auf einer Rettungswache erhielt die Patientin am Abend desselben Tages einen Notverband (Mitella). Am nächsten Tage suchte sie die hiesige Poliklinik auf. Die siebzig Jahre alte Patientin zeigte kräftigen Knochenbau und sehr starkes Fettpolster. Das rechte Ellenbogengelenk war stark geschwollen und zeigte bläuliche Verfärbung, über der ulna besonders starkes Oedem. Wenig abnorme Beweglichkeit des Oberarmes war festzustellen und bei Palpation starke Schmerzhaftigkeit desselben in Epicondylenhöhe.

Das Röntgenbild von diesem Tage (12. 4.) zeigte eine supracondylaere Querfraktur mit außerordentlich vielen Splittern und starker Einkeilung. Das obere Frakturende war stark nach hinten verschoben.

Wegen der starken Einkeilung und Splitterung der Fraktur war ein Erfolg einer blutigen Reposition aussichtslos und Professor

Klapp machte wie in den beiden vorigen Fällen die Drahtextension an der ulna. An den Extensionszug wurden 25 Pfund angebracht. Patientin hatte keine besonderen Schmerzen und keine Temperaturerhöhung. Die Röntgenkontrollaufnahme nach 24stündiger Extension zeigte ein Ausgeglichensein der Einkeilung und eine leichte Verschiebung des oberen Frakturendes nach vorn. Vom Extensionszug werden 10 Pfund abgenommen, da die gewünschte Distraktion schon erreicht ist, und der Extensionszug nur noch die Frakturenden dem Muskelzug entgegenwirkend auseinanderzuhalten braucht.

Am 17. 4. 26 klagt Patientin über leichte Paraesthesien in den Fingern. Es werden weitere 10 Pfund abgenommen, so daß nur noch mit fünf Pfund extendiert wird. Am 19. 4. keine Paraesthesien mehr. Völliges subjektives Wohlbefinden.

Am 23. 4. 26, also nach zwölf Tagen, wird die Extension abgenommen. Die Wunden der Bohrkanäle in der Haut sind stecknadelkopfgroß und ohne jede Reaktion. Der Arm zeigt weder Schwellung noch Verfärbung. Die Einstichstellen des Extensionsdrahtes in der Haut werden steril verbunden und der Arm wird an der Gipslonguette weiterhin in rechtwinkliger Stellung mit Mullbinden befestigt. Das Röntgenbild vom 23. 4. 26 zeigt, daß die am 14. 4. 26 sichtbar gewesene Verschiebung des oberen Fragmentes aufgehoben ist und beide Bruchenden sich völlig genau ohne Dislokation gegenüberstehen. Der Arm ist nur wenig im Ellenbogengelenk ohne Schmerzen beweglich. Nach fünf Tagen wurde mit Heißluftbehandlung und Massage begonnen und der Arm nur noch in einer Binde getragen. Es war bei der sehr wehleidigen Patientin außerordentlich schwer, aktiv den Arm zu bewegen, so daß sie erst nach weiteren zehn Tagen in ambulante Behandlung entlassen werden konnte.

Die Nachuntersuchung am 20. 4. 27 ergab trotz des hohen Alters der Patientin und ihrer großen Empfindlichkeit während der Nachbehandlung ein zufriedenstellendes Resultat. Die Konfiguration und Hautbeschaffenheit des Armes war völlig normal. Die Beugung des Armes im Ellenbogengelenk betrug aktiv und passiv 60°, die Streckung 150°. Pro- und Supination fast normal, und die rohe Kraft des frakturierten Armes war gleich der des gesunden.

Es wurden bisher an der hiesigen Klinik acht Fälle schwerer supracondylaerer Frakturen zum Teil mit großen Dislokationen und Gelenkverletzungen mit Drahtextension behandelt, deren Ergebnis in jedem Falle höchst zufriedenstellend war. Nie wurden Infektionen des Stichkanals beobachtet, und immer war das anatomische sowie funktionelle Resultat der Schwere der Fraktur entsprechend ein wahrhaft gutes.

Wie in der inneren Medizin fast täglich neue Präparate der Therapie zugeführt werden, so ist auch in der Chirurgie ein dauerndes Suchen nach neuen Behandlungsmethoden zu beobachten. Nur eingehende Kenntnis der Neuerungen und deren Erfolge ermöglicht eine richtige Beurteilung der Zweckmäßigkeit und Anwendungsmöglichkeit. Und gerade auf dem Gebiete der Frakturbehandlung, die heute eine große soziale Bedeutung hat, verdient jede Neuerung die größte Beachtung. Eingehende Prüfung der Erfolge an zahlreichem und verschiedenem Material ermöglicht erst eine Beurteilung des eventuellen Fortschritts der Therapie. Ein kurzer Ueberblick der Behandlungsmethoden supracondylaerer Frakturen soll nochmals deutlich deren Vor- und Nachteile zeigen:

Bei den Lagerungsverbänden ist es bei schweren Frakturen nur selten möglich, die Fragmente gut reponiert zu halten und auch ist durch derartige Verbände eine Schädigung der Muskeln und Gelenke nicht zu vermeiden.

Die Heftpflaster-Extensionsverbände schädigen durch den Zug an den Weichteilen dieses Gewebe und auch verlangt das Anlegen dieser Verbände große Erfahrung und Technik. Bei der Steinmann'schen Nagelextension droht die große Infektionsgefahr und die Anwendungsmöglichkeit und -dauer ist sehr beschränkt. Erst durch die Drahtextension ist es möglich geworden, alle derartigen Schäden zu vermeiden und gute anatomische und funktionelle Resultate zu erzielen, was durch die angeführten Fälle bewiesen ist. Und so ist es zu wünschen, daß die Drahtextension auch bei supracondylaeren Brüchen verbreitete Anwendung findet.

Literatur-Verzeichnis.

Ansinn: Zentr. Bl. f. Chir. 1920, Nr. 11, Nagel- oder Drahtextensionen.

Bange: Zentr. Bl. f. Chir. 1923, Nr. 22, Drahtextensionen mit rostfreiem Stahldraht.

Bardenheuer: Stuttgart 1907, Technik der Extensionsverbände.

Block: Archiv f. klin. Chir. 1925, Band 137, Ueber das Verhalten des Knochens nach Bohren und Nageln und bei der Drahtextension.

Beck: Zentr. Bl. f. Chir. 1924, Nr. 28, Extension mit nicht rostendem Draht.

Codivilla,: Zeitschrift f. orthopädische Chirurgie 1911, Nagelextension.

Herzberg: Zentr. Bl. f. Chir. 1920, Nr. 39, Zur Drahtextension am Ort der Wahl.

Jäger: Dissertation 1921, Würzburg. Ursachen der Fistelbildung bei der Steinmannschen Nagelextension.

Kantack: Beitrag zur klinischen Chirurgie 1914, Band 88, Erfahrungen über die Nagelextension.

Klapp: 47. Tagung der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie 1923. Der jetzige Stand der Drahtextension.

— Zeitschrift für ärztliche Fortbildung 1925. Physikalische Behandlungsmethoden in der Chirurgie.

Körber: Münchner Medizinische Wochenschrift Nr. 40, 1911. Ueber Erfahrungen mit der Nagelextension nach Steinmann.

Lauenstein: Zentralbl. f. Chir. 1912, Knochenfisteln nach Nagelextension.

Magnus: Archiv für Chirurgie, Band 99, Zur Nagelextension.

Schwarz: Medizinische Klinik 1909, Zur Nagelextensionsbehandlung.

Spiegel, Dissertation Berlin 1913. Zufälle bei der Nagelextension.

Steinmann: Nagelextension der Knochenbrüche 1912.

— Korr. Bl. f. Schweizer Aerzte. Eine neue Extensionsmethode in der Frakturbehandlung.

— Zentr. Bl. f. Chir. 1907, Nr. 32, Eine neue Extensionsmethode in der Frakturbehandlung.

— Zentr. Bl. f. Chir. 1907, Nr. 14. Zur Extension mit perforierendem Nagel.

— Zentr. Bl. f. Chir. 1910, Zur Autorenschaft der Nagelextension.

— Zeitschr. f. Orthop. Chir. 1911. Zur Geschichte der Nagelextension.

— Chirurgenkongreß 1919. Gegenwärtiger Stand der Nagelextension.

Universitätsklinik Greifswald. Zeitschrift f. Chir. 1923. Steinmann-Nagel- oder Drahtextension.

Lebenslauf

Ich, Curt Berthold Bottke, bin am 29. September 1902 zu Wilhelmsort, Kreis Bromberg, als Sohn des Lehrers Max Bottke geboren. Ich besuchte das Bromberger humanistische Gymnasium und erhielt Ostern 1919 das Zeugnis der Reife. Ich ließ mich am 18. 10. 1921 bei der Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin inscribieren. Ich bestand im Februar 1924 mein ärztliches Vorexamen und im Februar 1927 das ärztliche Staatsexamen.

Meine Lehrer waren: Arndt, Bätzner, Bier, Bonnhoeffer, Bumm, Czerny, von Eicken, Fick, Keibel, Lubarsch, Greef, Gocht, Goldscheider, Hahn, Heymann, Kopsch, Lewin, Martin, Pick, Rubener, Rubens, Schlenk, Strauch, Wätjen, Warnekros.